

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-104322

(43)Date of publication of application : 17.04.2001

(51)Int.Cl.

A61B 17/34

A61B 18/00

H04R 1/02

(21)Application number : 11-288330

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 08.10.1999

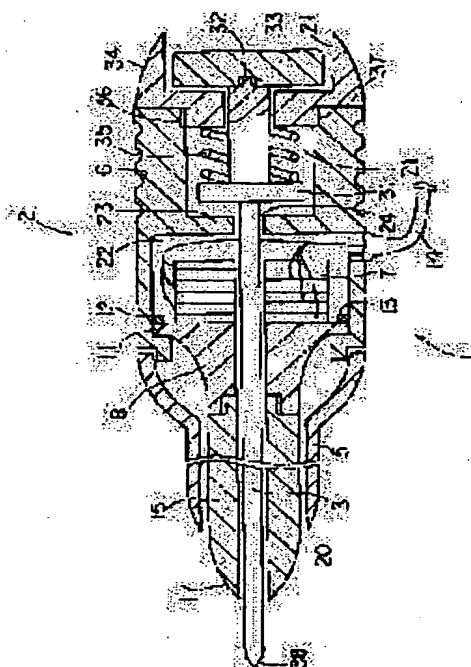
(72)Inventor : ISHIKAWA MANABU  
SAKURAI TOMOHISA

## (54) ULTRASONIC TROCAR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an ultrasonic trocar capable of securely detecting piercing a body wall.

**SOLUTION:** In this ultrasonic trocar, a through hole 20 is formed in a probe 15 to be opened at a tip, a rod member 3 is inserted into the through hole 20, and when a tip of the probe 15 pierces a body wall, the rod member 3 is moved, so piercing the body wall by the tip of the probe 15 is detected.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

22.10.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-104322

(P2001-104322A)

(43) 公開日 平成13年4月17日 (2001.4.17)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
A 6 1 B 17/34		A 6 1 B 17/34	4 C 0 6 0
18/00		H 0 4 R 1/02	5 D 0 1 9
H 0 4 R 1/02	3 3 0	A 6 1 B 17/36	3 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-288330

(22) 出願日 平成11年10月8日 (1999.10.8)

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 石川 学

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 桜井 友尚

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外4名)

Fターム(参考) 4C060 FF26 FF29 JJ17 JJ25 JJ27

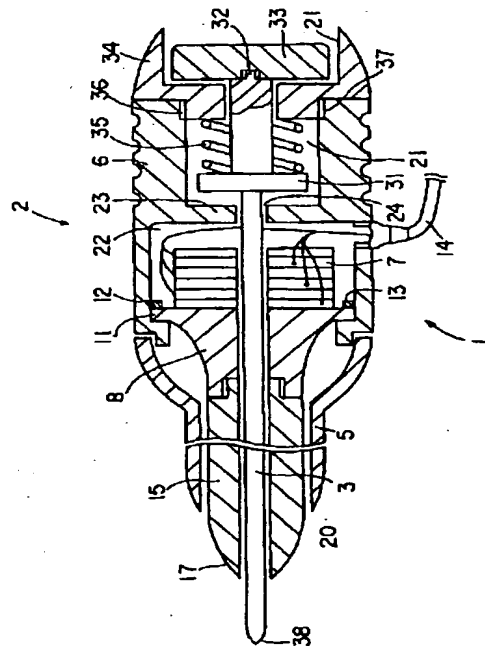
5D019 EE02 FF06

(54) 【発明の名称】 超音波トロッカー

## (57) 【要約】

【課題】本発明は、体壁を突き抜けたことを確実に検出することができる超音波トロッカーを提供することを目的とする。

【解決手段】本発明は、プローブ15に、先端において開口した貫通孔20を形成し、貫通孔20に棒状部材3を挿通し、上記プローブ15の先端が体壁を突き抜けたときに上記棒状部材3の移動によって、上記プローブ15の先端が体壁を突き抜けた事実を検知するようにした超音波トロッカーである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】超音波発生手段としての振動子を収納したハンドピースと、穿刺しようとする体壁に超音波を伝達する穿刺用プローブを備えた超音波トロッカーにおいて、

上記プローブは、先端部において開口した孔を備え、上記孔に上記プローブの先端が体壁を貫通した事実を検知する検知手段を設けたことを特徴とする超音波トロッカー。

【請求項2】超音波発生手段としての振動子を収納したハンドピースと、穿刺しようとする体壁に超音波を伝達する穿刺用プローブを備えた超音波トロッカーにおいて、

上記プローブ内に設けられ、そのプローブの先端に開口した孔と、  
上記孔に挿入される棒状部材を有し、この棒状部材の先端が上記孔の先端開口から突き出す向きに上記棒状部材を弾性的に付勢する手段を備え、上記プローブの先端が体壁を突き抜けたときに上記棒状部材の移動によって上記プローブの先端が体壁を突き抜けた事実を検知する手段とを備えたことを特徴とする超音波トロッカー。

【請求項3】超音波発生手段としての振動子を収納したハンドピースと、穿刺しようとする体壁に超音波を伝達する穿刺用プローブを備えた超音波トロッカーにおいて、

上記振動子及び上記プローブにわたり、その略中心軸上に位置して孔を設け、上記孔に上記プローブの先端が腹壁を突き抜けた事実を観察する手段を設けたことを特徴とする超音波トロッカー。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、超音波振動エネルギーを利用して体壁に穿刺するようにした超音波トロッカーに関する。

## 【0002】

【従来の技術】体壁に穿刺するトロッカーは外套管とこれに嵌挿する穿刺針（内針）を有してなり、外套管の先端から突き出した穿刺針の先端刃先で腹壁を機械的に穿孔しながら気腹した腹腔に達するまで押し込んで刺入する。腹壁に刺入している間の抵抗は比較的大きいが、穿刺針の先端が腹壁を突き抜けて腹腔に達すると、機械的に押し込む力に抗する穿刺抵抗が大きく急減する。術者は穿刺抵抗が大きく急減する感覚から腹腔に突き抜けた事実を知り、それ以上の押し込みを止めて、押し込み過ぎて穿刺針の先端で腹腔内臓器を損傷させる虞がないようにする。

【0003】ところが、最近では超音波振動エネルギーを利用して体壁に穿刺する方式の超音波トロッカーが特公平5-57863号公報および特開平7-51281号公報において提案されている。この種の超音波トロッ

カーにあつては、このプローブを経て体壁に超音波振動を伝えて穿刺するため、穿刺力量が小さい。従つて、押し込む力に抗する穿刺抵抗が小さく、術者は腹壁を突き抜けても挿入抵抗の差が小さく、術者はその変化がわかり難い。

【0004】特開平7-51281号公報の超音波トロッカーはトロッカー外套管の先端部分に圧力検知器又は歪ゲージ等のインピーダンスを利用した電氣的圧力検知手段を設け、穿刺時の圧力差を検出して超音波振動を規制する。

【0005】また、トロッカーの先端が体壁を突き抜けたときに内針の鋭利な先端を覆う安全シールド機構を設けたものも知られている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】超音波トロッカーでは穿刺力量がきわめて小さい。従つて、突き抜けた際にトロッカー先端に設けた圧力検知器又は歪ゲージ等の電氣的な検知手段で検出すべき負荷の変化が小さい。特に、腹壁に癒着臓器があつたり、それ以外の臓器や血に触れていたりすると、超音波トロッカーの先端が腹壁を突き抜けたとしても、その先端がその検出すべき負荷の変化が元々小さいことから、その変化を検出し難い状況にある。

【0007】また、超音波トロッカーの先端が体壁を突き抜けたときに内針の鋭利な先端を覆う安全シールド機構を設けたものでも体壁を突き抜けたときの抵抗差によって作動するものであるため、腹壁に癒着臓器があつたり、それ以外の臓器や血に触れたりすると、十分に機能しないこともあり、このようなことも予想して手技を行わなければならない。

【0008】本発明は前記課題に着目してなされたもので、その目的とするところは、先端が体壁を突き抜けたことを確実に検出することができる超音波トロッカーを提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る発明は、超音波発生手段としての振動子を収納したハンドピースと、穿刺しようとする体壁に超音波を伝達する穿刺用プローブを備えた超音波トロッカーにおいて、上記プローブは、先端部において開口した孔を備え、上記孔に上記プローブの先端が体壁を貫通した事実を検知する検知手段を設けたものである。

【0010】請求項2に係る発明は、超音波発生手段としての振動子を収納したハンドピースと、穿刺しようとする体壁に超音波を伝達する穿刺用プローブを備えた超音波トロッカーにおいて、上記プローブ内に設けられ、そのプローブの先端に開口した孔と、上記孔に挿入される棒状部材を有し、この棒状部材の先端が上記孔の先端開口から突き出す向きに上記棒状部材を弾性的に付勢する手段を備え、上記プローブの先端が体壁を突き抜けた

ときに上記棒状部材の移動によって上記プローブの先端が体壁を突き抜けた事実を検知する手段とを備えたものである。

【0011】請求項3に係る発明は、超音波発生手段としての振動子を収納したハンドピースと、穿刺しようとする体壁に超音波を伝達する穿刺用プローブを備えた超音波トロッカーにおいて、上記振動子及び上記プローブにわたり、その略中心軸上に位置して孔を設け、上記孔に上記プローブの先端が腹壁を突き抜けた事実を観察する手段を設けたものである。

【0012】

【発明の実施の形態】【第1の実施形態】図1乃至図6に基づいて本発明の第1の実施形態に係る超音波トロッカーについて説明する。

【0013】図1は超音波トロッカー1の組立て状態の縦断面図であり、図2はハンドピース2と検知用棒状部材3を分離展開した状態での超音波トロッカー1の縦断面図である。

【0014】上記ハンドピース2は外套管5を備える。外套管5はハンドピース2の把持部6の先端に着脱自在に装着されている。ハンドピース2の把持部6の内部には超音波振動を発生する振動子7が設けられ、振動子7は振動振幅拡大用ホーン8を備える。振動子7は円錐形のホーン8の裏面に装着されており、振動子7とホーン8は同軸的に連結されている。

【0015】ハンドピース2の把持部6には上記振動子7の電極に接続する電源コード14が接続されている。ハンドピース2は図示しない装置本体の電源に接続される。

【0016】上記ホーン8の先端には超音波を伝達するプローブ15がねじ部16によりねじ込まれて同軸的に連結されている。プローブ15は上記外套管5内に挿通されており、その先端部17が外套管5の先端から突き出すように配置されている。

【0017】上記ハンドピース2には超音波発生手段を構成する振動子7とホーン8からプローブ15にわたりその中心軸上に位置して貫通する貫通孔20が設けられている。

【0018】上記ハンドピース2の把持部6には後方に開口した検知手段収納穴21が形成されている。この検知手段収納穴21の前端壁は上記超音波振動発生手段を収納するための収納空間22から仕切る仕切壁23となっており、この仕切壁23には上記貫通孔20と同軸な挿入孔24が形成されている。

【0019】上記検知用棒状部材3の基端部途中には鏝31が一体に形成されている。また、検知用棒状部材3の基端にはねじ部32が形成され、このねじ部32には円板状の鏝部材33がねじ込まれて締結されている。ハンドピース2の基端部には装着用リング部材34が嵌装されている。さらに検知用棒状部材3の基端部外周には

付勢用弾性部材としてコイルばね35が装着されている。コイルばね35は上記鏝31と装着用リング部材34の間を広げる向きに装着用リング部材34を後方へ向けて押す付勢手段を構成するものである。上記鏝31は装着用リング部材34と仕切壁23の間の領域をスライド自在なものである。

【0020】上記装着用リング部材34は検知手段収納穴21の開口端部内面に形成した雌ねじ部36にねじ込めるおねじ部37が形成されている。そして、装着用リング部材34は図1で示す如く、把持部6の後端に押し付けられる接合位置までねじ込んで、ハンドピース2の把持部6に取着される。

【0021】この装着状態において、上記検知用棒状部材3はハンドピース2の挿入孔24から貫通孔20（挿入孔24を含む）に挿入される。このとき、検知用棒状部材3の先端部は外套管5の先端開口端から突き出し、露出している。また、この検知用棒状部材3の先端部38は比較的鈍形状の部分として形成されている。

【0022】上記プローブ15の部材は中空の金属製円柱部材によって形成されているが、その先端部周囲は図6(a)で示す如く円錐形となっている。また、プローブ15の先端部周囲は図6(b)で示す如くの三角錐形、または図6(c)で示す如くの先端が薄いブレード形状のもので良い。図6(b)及び図6(c)でそれぞれ示す符号39は各形状における稜線である。

【0023】尚、検知用棒状部材3は上記プローブ15に比べてかなり細いものであり、上記プローブ15の外径が1.3mmであるとき、検知用棒状部材3の外径は2mm程度である。

【0024】上記検知用棒状部材3の材質はここでは金属であっても良いが、耐熱性高分子材料、例えばいわゆるテフロン、PEEK等の樹脂を用いる方が、外套管5に接触するときに生じる音や熱の発生を低減する上で望ましい。また、図5で示す如く、金属製の芯金41の外周を上記のような耐熱性高分子材料によって形成したチューブ42で被覆する構成のものとして、外套管5に接触するときに生じる音や熱の発生を低減するようにしても良い。この図5で示すものの場合、芯金41の先端部43はチューブ42で被覆することなく露出させるようにすると良い。

【0025】次に、超音波トロッカー1を使用する場合の作用について述べる。図2で示すように、ハンドピース2から分離されていた検知用棒状部材3を、図1で示すように、ハンドピース2に装着する。プローブ15は外套管5に挿通され、プローブ15の先端部17は外套管5の先端から突き出している。また、検知用棒状部材3の鏝31がコイルばね35によって前方へ押されているため、検知用棒状部材3の先端部38はプローブ15の先端から突き出した状態にある。

【0026】このように組み立てた後、ハンドピース2

を図示しない装置本体の電源に接続する。そして、ハンドピース2の振動子7に駆動電力を供給することにより超音波を発生させる。すると、上記振動子7で発生した超音波振動はプローブ15を通じて先端部38に伝達される動作状態になる。

【0027】この動作状態でのハンドピース2のプローブ15の先端を、腹壁の穿刺位置に当てると、プローブ15の先端での超音波振動エネルギーによって穿刺作用が働き、軽く押し込むだけで刺入する。つまり、小さい抵抗でスムーズに穿刺することができる。この刺入中は図4(a)で示す如く、上記検知用棒状部材3の先端部分は刺入途中の腹壁45に押されてプローブ15の貫通孔20に押し込まれるため、棒状部材3の尖った先端部分が僅かに露出した状態にある。

【0028】この刺入中において検知用棒状部材3が退避しても、その検知用棒状部材3の先端部分がプローブ15の先端から僅かに突き出し、プローブ15及び外套管5の先端にわたり全体として略円錐状に形作られている。この先端形状によって超音波振動エネルギーの穿刺作用が有効に働く。腹壁45の腹膜46は特に柔らかく、穿刺し難いが、これも容易に穿入することができる。

【0029】上記ハンドピース2にあっては、その先端形状が機械的にも穿入し易い形状にあり、この点からも超音波振動エネルギーの穿刺作用と相乗的に作用し、穿入し易いものとなっている。

【0030】そして、穿刺が進み、上記プローブ15の先端が腹壁45を突き抜けて貫通すると、外套管5の先端も腹壁45を突き抜ける。上記プローブ15の先端が腹壁45を突き抜けると、図4(b)で示す如く、上記検知用棒状部材3が腹壁45から解放されるので、コイルばね35の付勢力によってプローブ15の先端から瞬時に突き出す。すると、押し込まれていた検知用棒状部材3の鏝31が仕切壁23に衝止して衝撃を発生させると共に、いわゆるカチという衝撃音を発生させる。術者はその音を聞き、同時に、ハンドピース2の把持部6を把持する手で受ける衝撃の感触によって、プローブ15の先端が腹壁45を突き抜けた事実を判断し、超音波トロッカー1のそれ以上に押し込む操作を止める。

【0031】以上の如く、本実施形態でのハンドピース2にあっては、プローブ15が腹壁45を突き抜けたときのメカ的な衝撃と衝撃音によりその突き抜けた事実を確実に術者が瞬時に判断することができる。

【0032】【第2の実施形態】図7に基づいて本発明の第2の実施形態に係る超音波トロッカーについて説明する。

【0033】この実施形態に係る超音波トロッカー1の基本的な構成は上述した第1の実施形態に係るものと同様なものであるが、ここでは検知用棒状部材3の鏝31と仕切壁23の両者にスイッチ機構50の接点50a、

50bを対向するように設け、プローブ15の先端が腹壁45を突き抜けたときにスイッチ機構50の接点50a、50bが接触してそのスイッチ信号により振動子7に供給していた駆動電力(出力)を遮断し、その振動子7の動作を自動的に止めるようにしたものである。もちろん、この場合にも、プローブ15の先端が腹壁45を突き抜けたときに衝撃と音が発生する。

【0034】【第3の実施形態】図8に基づいて本発明の第3の実施形態に係る超音波トロッカーについて説明する。

【0035】この実施形態に係る超音波トロッカー1はその検知用棒状部材3に笛を組み込んだものである。検知用棒状部材3はプローブ15の先端が腹壁45を突き抜けたときに突出する先端部分の側面に先端開口55を設けた中空孔56を基端まで形成した。中空孔56の基端は鏝部材33に形成した小さな開孔57に連通する。中空孔56の基端から開孔57には中空孔57を通じて漏れる腹腔内の気体によって音を出す笛58を構成している。この他の構成は上述した第1の実施形態に係るものと同様である。

【0036】この第3の実施形態によれば、プローブ15の先端が腹壁45を突き抜けたときに腹腔内の気体が、先端開口55から中空孔56を経て開孔57に漏れ、その漏れる気体によって笛58が音を出す。この音によって術者はプローブ15の先端が腹壁45を突き抜けた事実を知ることができる。もちろん、この場合にもプローブ15の先端が腹壁45を突き抜けたときに衝撃と音が発生する。

【0037】【第4の実施形態】図9に基づいて本発明の第4の実施形態に係る超音波トロッカーについて説明する。

【0038】この第4の実施形態に係る超音波トロッカー1にあっては振動子7が把持部6のケース6aで囲まれ、超音波振動発生手段を収納するための収納空間22が閉塞する状態で形成される。この収納空間22の後端壁には上記貫通孔20と同軸な挿入孔61が形成される。つまり、上記貫通孔20はこの挿入孔61を含めて超音波トロッカー1の全長にわたり貫通する状態で構成される。この貫通孔20には上記第1の実施形態または第2の実施形態で述べた検知用棒状部材3が挿入される。

【0039】また、把持部6のケース6aに形成された挿入孔61にはその挿通機能を阻害しない状態で、その孔61を通じて漏れる腹腔内の気体によって音を出す笛62が設けられている。この他の構成は上述した第1の実施形態に係るものと同様である。

【0040】この超音波トロッカー1を使用する場合はその貫通孔20に上記第1の実施形態または第2の実施形態で述べた検知用棒状部材3を挿入して上記同様に使用される。また、上記プローブ15の先端が腹壁45を

突き抜けて貫通した状態で、検知用棒状部材3を引き抜いたときにも貫通孔20を通じて漏れる腹腔内の気体によって笛62が音を出す。

【0041】[第5の実施形態] 図10に基づいて本発明の第5の実施形態に係る超音波トロッカーについて説明する。

【0042】この第5の実施形態に係る超音波トロッカー1にあっては上記検知用棒状部材3の代わりに固定的な棒状部材65を貫通孔20に挿入して使用できるようにしたものである。この棒状部材65は上記検知用棒状部材3の鏝31と装着用リング部材34に相当する部分が固定的に一体化され、この一体化された鏝部66の所に検知手段収納穴21の開口端部内面に形成した雌ねじ部36にねじ込めるおねじ部37が形成されている。この他の構成は上述した第1の実施形態に係るものと同様である。

【0043】この固定的な棒状部材65は上記検知用棒状部材3を使用しなくても済む場合、例えば一本のトロッカーが既に穿刺され、その外套管を通じてスコープを腹腔内に挿入し、そのスコープによって腹腔内を観察できる場合がある。この場合には新たに穿刺する超音波トロッカー1の先端が突き抜けた事実を上記スコープによって確認できるので、この超音波トロッカー1には上記検知用棒状部材3を使用しなくても済み、上記固定的な棒状部材65を上記検知用棒状部材3の代わりに使用してもよい。

【0044】また、上記固定的な棒状部材65を使用する場合、その先端に光センサーや圧力センサーまたはガスセンサーを取り付けて超音波トロッカー1の先端が突き抜けた事実を検知するようにしても良い。

【0045】[第6の実施形態] 図11に基づいて本発明の第6の実施形態に係る超音波トロッカーについて説明する。

【0046】この第6の実施形態に係る超音波トロッカー1にあっては上記検知用棒状部材3がスコープ67を構成するようにしたものである。スコープ67を用いて超音波トロッカー1による腹壁の穿刺状態または突き抜け状態等を観察することができる。プローブ15の貫通孔20においてスコープ67は、超音波振動の節の位置で、リング68によって支えられている。

【0047】ここでは、スコープ67によって上記プローブ15の先端が腹壁45を突き抜けた事実を検知する手段を構成する。もちろん、この場合にも上記検知用棒状部材3がプローブ15の先端が腹壁45を突き抜けたときに衝撃と音が発生する。

【0048】[第7の実施形態] 図12及び図13に基づいて本発明の第7の実施形態に係る超音波トロッカーシステムについて説明する。

【0049】この超音波トロッカーシステムは上記同様の超音波トロッカー1における貫通孔20に挿入する検

知用棒状部材がスコープ70となっており、図13で示すように上記スコープ70は貫通孔20に挿入した状態において、超音波振動の節の位置に設けられたリング71によって支えられる。

05 【0050】上記ハンドピース2の把持部6に接続されたハンドピース2は装置本体としての駆動装置73に接続される。

【0051】[第8の実施形態] 図14乃至図17に基づいて本発明の第8の実施形態に係る超音波トロッカーシステムについて説明する。

10 【0052】この超音波トロッカーシステムは上記同様の超音波トロッカー1における貫通孔20に挿入する検知用棒状部材がスコープ80となっており、そのハンドピース2の手元部81には超音波振動発生装置82が内蔵されている。ハンドピース2の手元部81には把持可能なハンドル部83が突出して設けられている。

15 【0053】そして、上記ハンドル部83内には駆動回路84及びバッテリー85が内蔵されていて、振動子等の超音波振動発生装置82を駆動する駆動部がハンドピース2に組み込まれる構成になっている。また、ハンドル部83の前壁面にはその駆動部の駆動を操作するスイッチ86が設けられている。

20 【0054】上記スコープ80の接眼部87にはTVカメラ88が接続できる。TVカメラ88にはビデオプロセッサ89が接続され、ビデオプロセッサ89にはTVモニター90が接続されている。

25 【0055】上記スコープ80の先端には透明なフード91が取り付けられている。このフード91の先端部は丸みがあるが、穿刺可能な、例えば弾頭形状に形成されている。さらにフード91の先端外面部には図15で示す如く、縦に一条、スリット状のへこみ92が形成されている。

30 【0056】上記超音波トロッカー1のプローブ15における先端部は図16で示す如く、最先端に、上記フード91のへこみ92に係合するブレード部93を残して左右が切り欠かれて左右2つの観察窓94が開口して形成されている。

35 【0057】そこで、プローブ15における貫通孔20にスコープ80を挿入すると、左右2つの観察窓94にフード91が位置し、フード91のへこみ92にブレード部93が係止して位置決めされる。フード91のへこみ92にブレード部93が係止した状態で、これらの全体が先端が尖った穿刺抵抗の小さな形状になる。また、視野の妨げも極力小さくなる。

45 【0058】そして、図17で示す如く、プローブ15にスコープ80を装着した状態で、これに、外套管5が装着される。

50 【0059】ここでは、スコープ80によって上記プローブ15の先端が腹壁45を突き抜けた事実を検知することができる。

【0060】本発明は前述した実施形態のものに限定されない。上記各実施形態の説明によれば少なくとも以下に列記する事項及びその任意の組み合わせの事項のものが得られる。

【0061】<付記>

1. 超音波発生手段としての振動子を収納したハンドピースと、穿刺しようとする体壁に超音波を伝達する穿刺用プローブを備えた超音波トロッカーにおいて、上記プローブは、先端部において開口した孔を備え、上記孔に上記プローブの先端が体壁を貫通した事実を検知する検知手段を設けたことを特徴とする超音波トロッカー。

【0062】2. 超音波発生手段としての振動子を収納したハンドピースと、穿刺しようとする体壁に超音波を伝達する穿刺用プローブを備えた超音波トロッカーにおいて、上記振動子及び上記プローブはその略中心軸に沿って貫通した孔を備えており、上記貫通孔に上記プローブの先端が体壁を貫通した事実を検知する手段を設けたことを特徴とする超音波トロッカー。

【0063】3. 第1項または第2項において、上記検知手段は上記孔に着脱自在に装着されたことを特徴とする超音波トロッカー。

【0064】4. 超音波発生手段としての振動子を収納したハンドピースと、穿刺しようとする体壁に超音波を伝達する穿刺用プローブを備えた超音波トロッカーにおいて、上記プローブ内に設けられ、そのプローブの先端に開口した孔と、上記孔に挿入される棒状部材を有し、この棒状部材の先端が上記孔の先端開口から突き出す向きに上記棒状部材を弾性的に付勢する手段を備え、上記プローブの先端が体壁を突き抜けたときに上記棒状部材の移動によって上記プローブの先端が体壁を突き抜けた事実を検知する手段とを備えたことを特徴とする超音波トロッカー。

【0065】5. 第4項において、上記棒状部材の移動に応じて操作され、上記プローブの先端が体壁を突き抜けたときに上記超音波発生手段の超音波発生動作を止めるスイッチを設けたことを特徴とする超音波トロッカー。

【0066】6. 第4項または第5項において、上記棒状部材に、上記プローブの先端が体壁を突き抜けた事実を検知する別の検知手段を設けたことを特徴とする超音波トロッカー。

【0067】7. 第6項において、上記別の検知手段は、光センサー、圧力センサー、ガス（炭酸ガス）センサーであることを特徴とする超音波トロッカー。

【0068】8. 超音波発生手段としての振動子を収納したハンドピースと、穿刺しようとする体壁に超音波を伝達する穿刺用プローブを備えた超音波トロッカーにおいて、上記振動子及び上記プローブにわたり貫通し、そのプローブの先端に開口した孔と、上記プローブの先端が体壁を突き抜けたときに上記孔を通じて漏れる流体に

よって音を発生し、上記プローブの先端が体壁を突き抜けた事実を知らせる笛とを備えたことを特徴とする超音波トロッカー。

【0069】9. 超音波発生手段としての振動子を収納したハンドピースと、穿刺しようとする体壁に超音波を伝達する穿刺用プローブを備えた超音波トロッカーにおいて、上記振動子及び上記プローブにわたり貫通し、そのプローブの先端に開口した孔と、上記孔に挿入され、上記プローブの先端が体壁を突き抜けた事実を検知する棒状部材と、この棒状部材に設けられ、上記プローブの先端が体壁を突き抜けた事実を検知する手段とを備えたことを特徴とする超音波トロッカー。

【0070】10. 上記検知手段は、光センサー、圧力センサー、ガス（炭酸ガス）センサーであることを特徴とする超音波トロッカー。

【0071】11. 超音波発生手段としての振動子を収納したハンドピースと、穿刺しようとする体壁に超音波を伝達する穿刺用プローブを備えた超音波トロッカーにおいて、上記振動子及び上記プローブにわたり貫通し、そのプローブの先端に開口した孔と、上記孔に挿入された検知する棒状部材と、この棒状部材に設けられたリーク孔と、上記プローブの先端が体壁を突き抜けたときに上記リーク孔を通じて漏れる流体によって音を発生し、上記プローブの先端が体壁を突き抜けた事実を知らせる笛とを備えたことを特徴とする超音波トロッカー。

【0072】12. 超音波発生手段としての振動子を収納したハンドピースと、穿刺しようとする体壁に超音波を伝達する穿刺用プローブを備えた超音波トロッカーにおいて、上記振動子及び上記プローブにわたり貫通し、先端がプローブの先端において開口し、後端がハンドピースの手元部において開口する孔と、上記プローブの先端が体壁を突き抜けたときに上記孔を通じて漏れる流体によって音を発生し、上記プローブの先端が体壁を突き抜けた事実を知らせる笛とを備えたことを特徴とする超音波トロッカー。

【0073】13. 超音波発生手段としての振動子を収納したハンドピースと、穿刺しようとする体壁に超音波を伝達する穿刺用プローブを備えた超音波トロッカーにおいて、上記振動子及び上記プローブにわたり、その略中心軸上に位置して設けられた孔を設け、上記孔には上記プローブの先端が体壁を突き抜けた事実を観察する手段を設けたことを特徴とする超音波トロッカー。

【0074】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、超音波トロッカーの先端が体壁を貫通した事実を確実に検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態に係る超音波トロッカーの組立て状態の縦断面図。

【図2】ハンドピースと検知用棒状部材を分離展開した

状態での上記超音波トロッカーの縦断面図。

【図3】 上記検知用棒状部材の縦断面図。

【図 4】上記超音波トロッカーを体壁に穿刺する順序の説明図。

【図５】上記超音波トロッカーの他の例の検知用棒状部材の先端部の断面図。

【図6】上記超音波トロッカーのプローブ先端部の形状を示す説明図。

【図 7】第 2 の実施形態に係る超音波トロッカーの組立て状態の縦断面図。

【図8】第3の実施形態に係る超音波トロッカーの検知用棒状部材の縦断面図。

【図9】第4の実施形態に係る超音波トロッカーの組立て状態の縦断面図。

【図10】第5の実施形態に係る超音波トロッカーのハンドピースと検知用棒状部材を分離展開した状態での縦断面図。

【図 11】第 6 の実施形態に係る超音波トロッカーの縦断面図。

【図 12】第 7 の実施形態に係る超音波トロッカーシステムについての説明図。

【図13】第7の実施形態に係る超音波トロッカーの縦断面図。

【図14】第8の実施形態に係る超音波トロッカーシステムについての説明図。

【図15】第8の実施形態に係る超音波トロッカーのスコップ先端部の斜視図。

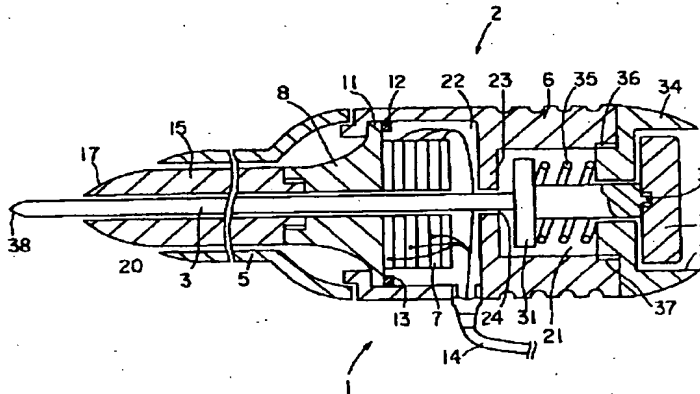
【図16】第8の実施形態に係る超音波トロッカーのプローブ先端部の斜視図。

【図17】第8の実施形態に係る超音波トロッカーのスコープとプローブを外套管に組み付ける手順を示す斜視図。

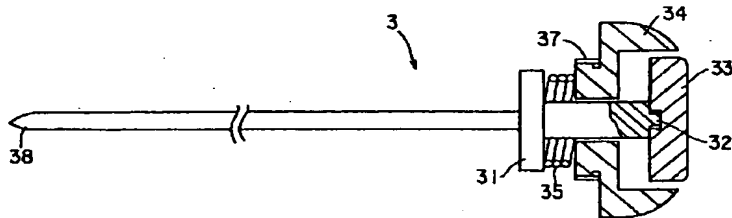
【符号の説明】

1…超音波トロッカー、2…ハンドピース、3…検知用棒状部材、5…外套管、6…把持部、7…振動子、15…プローブ、20…貫通孔、24…挿入孔、45…腹壁、50…スイッチ機構、58…笛。

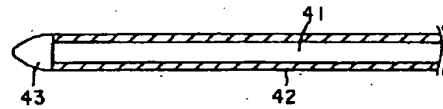
【図 1】



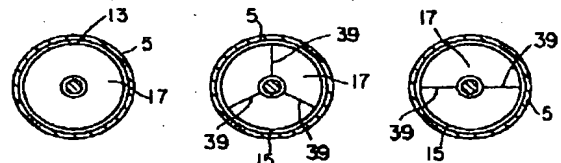
【図 3】



【図5】

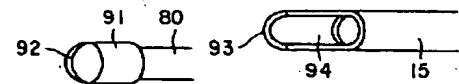


【図6】

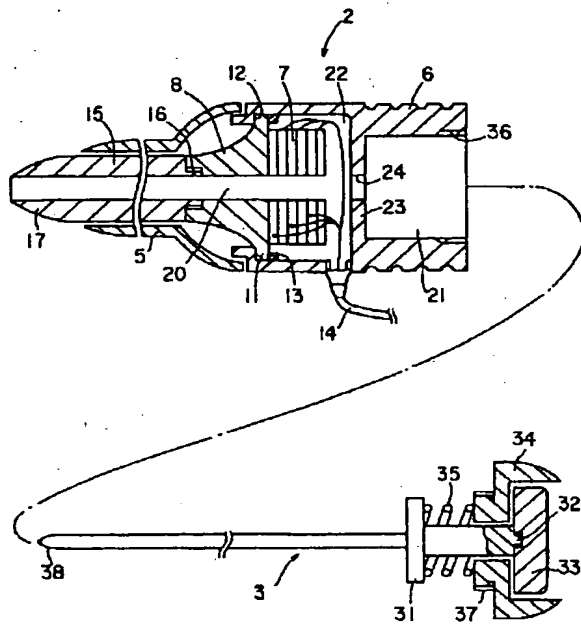


【图 15】

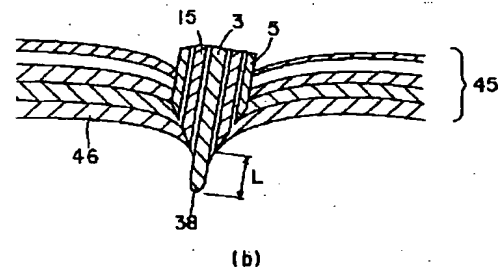
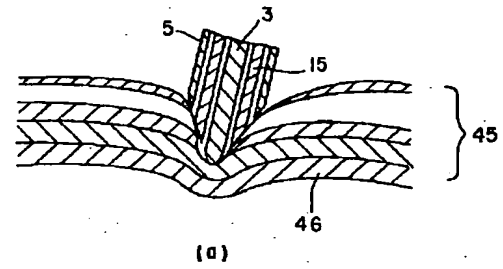
【图 16】



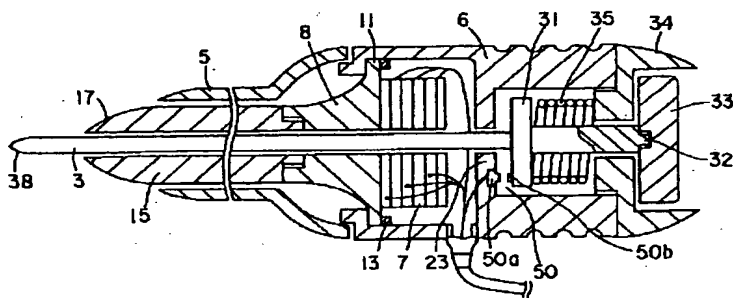
【図2】



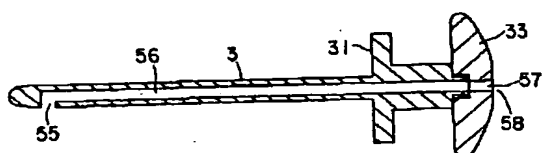
【図4】



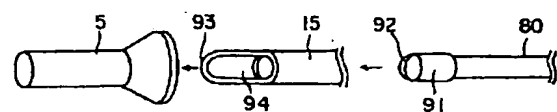
【図7】



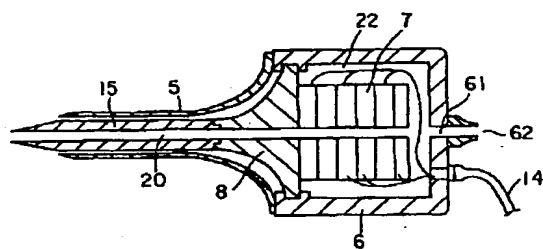
【図8】



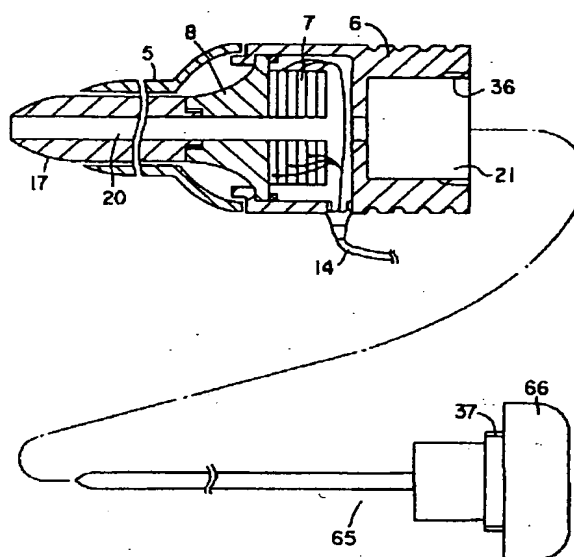
【図17】



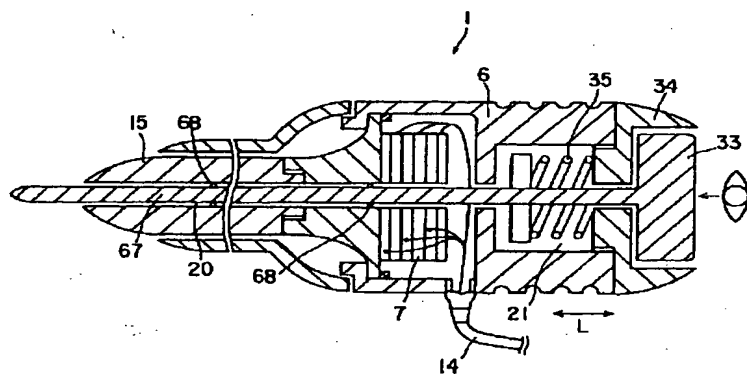
【図9】



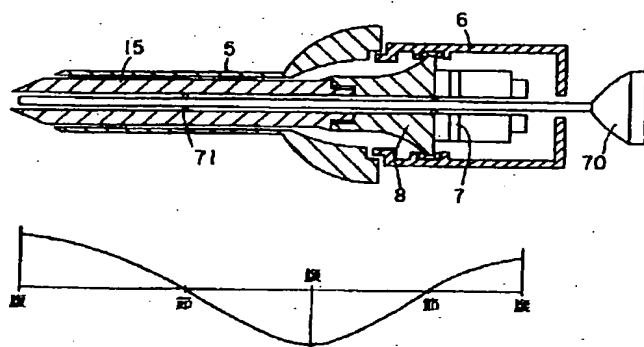
【図10】



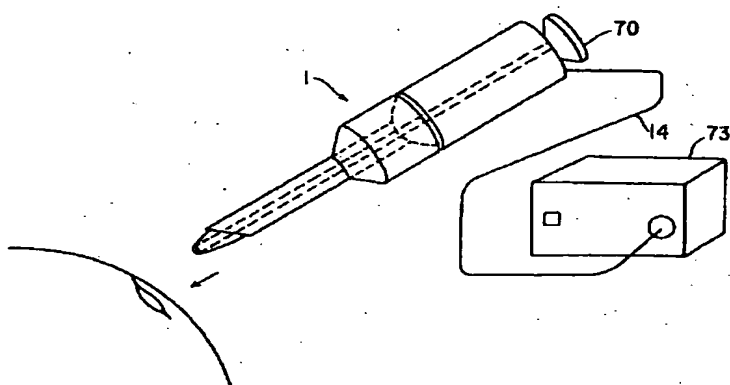
【図11】



【図13】



【図12】



【図14】

